

**★HITA U11 2002-334913/37 ★JP 2002057265-A**  
**Resin sealed semiconductor device has wire to connect lead surface with pads on semiconductor chip held by tab and sealed by resin seal in mold die having projection**

HITACHI LTD 2000.08.10 2000JP-242236

(2002.02.22) H01L 23/50, H01L 21/56

Addnl. Data: HITACHI YONEZAWA DENSHI KK (HITA-)

**Novelty:** A tab (1b) holds a semiconductor chip (2) and a resin seal (7) in a mold die (6), seals the semiconductor chip. A wire (4) connects pads (2a) on the chip with a lead surface (1f) and a projection (6e) is provided to the mold die.

**Detailed Description:** An INDEPENDENT CLAIM is also included for semiconductor device manufacturing method.

**Use:** Resin sealed semiconductor device.

**Advantage:** Yield of the peripheral semiconductor device is improved. Increase in cost of the semiconductor device is suppressed. Diving of a lead is prevented and connection reliability is improved.

**Description of Drawing(s):** The figure shows a sectional view explaining semiconductor device manufacturing method. (Drawing includes non-English language text).

Tab 1b

Lead surface 1f

Semiconductor chip 2

Pad 2a

Wire 4

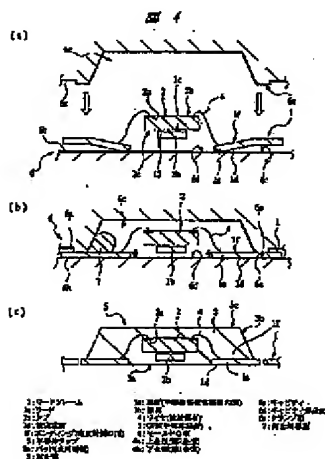
Projection 6e

Resin seal 7

(13pp Dwg.No.4/8)

**N2002-263277**

U11-E01A



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-57265  
(P2002-57265A)

(43) 公開日 平成14年2月22日 (2002.2.22)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 L 23/50

21/56

識別記号

F I

H 0 1 L 23/50

21/56

テームコード<sup>\*</sup>(参考)

R 5 F 0 6 1

J 5 F 0 6 7

T

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-242236(P2000-242236)

(22) 出願日 平成12年8月10日(2000.8.10)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233583

日立米沢電子株式会社

山形県米沢市大字花沢字八木橋東3の3274

(72) 発明者 古川 光浩

山形県米沢市大字花沢字八木橋東3の3274

日立米沢電子株式会社内

(74) 代理人 100080001

弁理士 筒井 大和

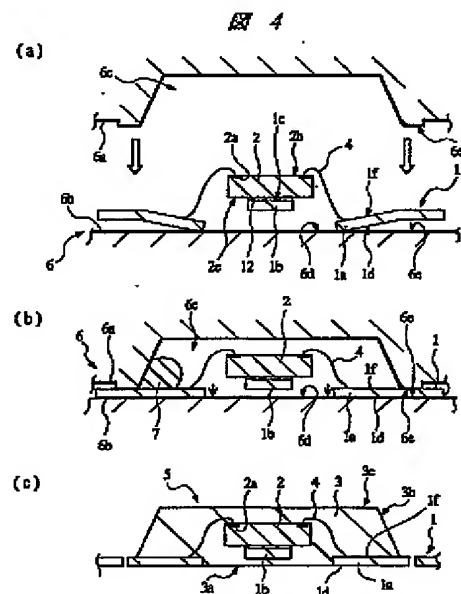
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 樹脂封止形の半導体装置においてリード潜りを防止して歩留りおよび実装時の接続信頼性の向上を図る。

【解決手段】 半導体チップ2が樹脂封止されて形成された封止部3と、半導体チップ2を支持するタブ1bと、封止部3の裏面3aの周縁部に並んで被実装面1dを露出して配置された複数のリード1aと、半導体チップ2のパッド2aとこれに対応するリード1aとを接続するワイヤ4とからなり、組み立て時、各リード1aがその被実装面1d側に予め折り曲げられたリードフレーム1を用いて、リード1aの被実装面1dを下金型6bのキャビティ形成面6dに密着させて金型クランプを行ってモールドすることにより、封止部3の裏面3aに各リード1aの被実装面1dを確実に露出させることができ、したがって、封止部3へのリード潜り込みを防止できる。



1: リードフレーム  
1a: リード  
1b: タブ  
1c: 金型面  
1d: 被実装面  
1e: ボンディング面(反実装面)  
2: 半導体チップ  
2a: パッド(裏面露出部)  
3: 封止部  
3a: 裏面(半導体装置実装側の面)  
3b: 側面  
3c: ワイヤ(接続部材)  
3d: 金型面(半導体装置側)  
3e: モールド樹脂  
3f: 上金型(反実装面)  
3g: 下金型(反実装面)  
3h: 封止部  
4: ワイヤ  
5: 金型  
6: キャビティ  
6a: キャビティ形成面  
6b: クランプ面  
6c: 封止部

**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 樹脂封止形の半導体装置であって、半導体チップを支持するタブと、前記半導体チップが樹脂封止されて形成された封止部と、前記封止部の半導体装置実装側の面に露出する被実装面と、前記封止部の側面に僅かに突出する突出部とを備え、前記突出部が前記封止部の前記半導体装置実装側の面と反対の面側に向いた複数のリードと、前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードとを接続する接続部材とを有することを特徴とする半導体装置。

**【請求項 2】** 樹脂封止形の半導体装置の製造方法であって、半導体チップを支持するタブと、樹脂封止された際に封止部の半導体装置実装側の面に露出する被実装面を備えるとともに前記被実装面側に折り曲げられた複数のリードとを有したリードフレームを準備する工程と、前記リードフレームの前記タブと前記半導体チップとを接合する工程と、前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードフレームの前記リードとを接続部材によって接続する工程と、前記リードの折り曲げによって前記リードの前記被実装面をモールド金型の前記半導体装置実装側の面に対応したキャビティ形成面に密着させて前記モールド金型をクランプする工程と、前記モールド金型のキャビティに封止用樹脂を供給して前記リードの前記被実装面が前記封止部の前記半導体装置実装側の面に露出するように前記封止部を形成して前記半導体チップを樹脂封止する工程と、前記リードを前記リードフレームから切断分離する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

**【請求項 3】** 樹脂封止形の半導体装置の製造方法であって、半導体チップを支持するタブと、封止部の半導体装置実装側の面に露出可能な被実装面を備えた複数のリードとを有したリードフレームを準備する工程と、前記リードフレームの前記タブと前記半導体チップとを接合する工程と、前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードフレームの前記リードとを接続部材によって接続する工程と、第 1 および第 2 金型からなるモールド金型において前記リードをクランプするクランプ面がキャビティ形成面の際から外側に向かってキャビティ凹側に屈曲した前記第 1 および第 2 金型の前記クランプ面によって前記リードフレームをクランプして前記リードの前記被実装面を前記モールド金型の前記半導体装置実装側の面に対応した前記キャビティ形成面に密着させる工程と、

前記モールド金型の前記キャビティに封止用樹脂を供給して前記リードの前記被実装面が前記封止部の前記半導体装置実装側の面に露出するように前記封止部を形成して前記半導体チップを樹脂封止する工程と、前記リードを前記リードフレームから切断分離する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

**【請求項 4】** 樹脂封止形の半導体装置の製造方法であって、半導体チップを支持するタブと、封止部の半導体装置実装側の面に露出可能な被実装面を備えた複数のリードとを有したリードフレームを準備する工程と、前記リードフレームの前記タブと前記半導体チップとを接合する工程と、前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードフレームの前記リードとを接続部材によって接続する工程と、モールド金型のクランプ面に前記リードの前記被実装面と反対側の面を押圧する凸部が設けられた前記モールド金型の前記クランプ面によって前記リードフレームをクランプして前記凸部により前記リードの前記被実装面と反対側の面を押圧して前記リードの前記被実装面を前記モールド金型の前記半導体装置実装側の面に対応したキャビティ形成面に密着させる工程と、前記モールド金型の前記キャビティに封止用樹脂を供給して前記リードの前記被実装面が前記封止部の前記半導体装置実装側の面に露出するように前記封止部を形成して前記半導体チップを樹脂封止する工程と、前記モールド金型の前記凸部によって形成された前記リードの凹部で前記リードを切断して前記リードを前記リードフレームから分離する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

**【請求項 5】** 樹脂封止形の半導体装置の製造方法であって、半導体チップを支持するタブと、樹脂封止された際に封止部の半導体装置実装側の面に露出する被実装面を備えた複数のリードとを有したリードフレームを準備する工程と、前記リードフレームの前記タブと前記半導体チップとを接合する工程と、前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードフレームの前記リードとを接続部材によって接続する工程と、モールド金型のうち前記半導体装置実装側の面に対応したキャビティ形成面を備える第 1 金型と対向する第 2 金型のクランプ面に前記リードの前記被実装面と反対側の面を押圧する凸部が設けられ、かつ前記第 1 金型のクランプ面に前記リードの前記被実装面を押圧する前記凸部より小さい小形凸部が設けられた前記モールド金型の前記クランプ面によって前記リードフレームをクランプして前記凸部と前記小形凸部とによって前記リードの前記

被実装面およびその反対側の面を押圧して前記リードの前記被実装面を前記第1金型の前記キャビティ形成面に密着させる工程と、

前記モールド金型の前記キャビティに封止用樹脂を供給して前記リードの前記被実装面が前記封止部の前記半導体装置実装側の面に露出するように前記封止部を形成して前記半導体チップを樹脂封止する工程と、

前記モールド金型の前記凸部および前記小形凸部によって形成された前記リードの凹部で前記リードを切断して前記リードを前記リードフレームから分離する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体製造技術に関し、特に、ペリフェラル形の半導体装置のリード潜り込み防止に適用して有効な技術に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】以下に説明する技術は、本発明を研究、完成するに際し、本発明者によって検討されたものであり、その概要は次のとおりである。

【0003】小形化を図った半導体装置として、QFN (Quad Flat Non-leaded Package) と呼ばれる半導体チップより若干大きい程度の小形半導体パッケージが開発されており、このQFNは、薄板状のリードフレームを使用して組み立てられるものである。

【0004】QFNでは、モールドによって形成された封止部の裏面（半導体装置実装側の面）の周縁部に外部端子となる複数のリードがその被実装面を露出して配置されており、このような構造の半導体パッケージは、ペリフェラル形と呼ばれている。

【0005】なお、リードフレームを用いて組み立てるQFNの構造については、例えば、株式会社プレスジャーナル1998年7月27日発行、「月刊 Semiconductor World増刊号'99半導体組立・検査技術」、53～57頁に記載されている。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前記した技術のQFNでは、その組み立ての際のモールドの段階でリードが上方に変形しているとモールド金型によってリードフレームをクランプした際に、リードが、封止部の裏面に対応したキャビティ形成面に密着せずにキャビティ形成面から僅かに浮いた状態となる。

【0007】この現象は、リードに変形がみられない場合であってもモールド金型によるクランプ状態などによって起こる場合があり、このような状態でモールドを行うと、モールド金型のキャビティ内でリードの下側（裏側）に封止用樹脂が回り込んで封止部が形成され、したがって、封止部完成時には、リードが封止部内に潜り込んでしまい、これにより、封止部の裏面におけるリードの被実装面の露出が不十分となる。

【0008】その結果、リードの被実装面にめっきが塗布されずにめっき不良による不良品が発生してQFNの歩留りが低下することや、実装時の接続信頼性が低下することが問題となる。

【0009】また、QFNにおいてリード潜り込みを防止する対策として、フィルムシートを用いてモールドを行う方法も考案されているが、フィルムシートを用いたモールドはコストが高いことやモールド装置の改造にもコストや手間がかかることが問題となる。

【0010】本発明の目的は、リード潜りを防止して歩留りおよび実装時の接続信頼性の向上を図る半導体装置およびその製造方法を提供することにある。

【0011】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0013】すなわち、本発明の半導体装置は、半導体チップを支持するタブと、前記半導体チップが樹脂封止されて形成された封止部と、前記封止部の半導体装置実装側の面に露出する被実装面と、前記封止部の側面に僅かに突出する突出部とを備え、前記突出部が前記封止部の前記半導体装置実装側の面と反対の面側に向いた複数のリードと、前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードとを接続する接続部材とを有するものである。

【0014】また、本発明の半導体装置の製造方法は、半導体チップを支持するタブと、樹脂封止された際に封止部の半導体装置実装側の面に露出する被実装面を備え、るとともに前記被実装面側に折り曲げられた複数のリードとを有したリードフレームを準備する工程と、前記リードフレームの前記タブと前記半導体チップとを接合する工程と、前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードフレームの前記リードとを接続部材によって接続する工程と、前記リードの折り曲げによって前記リードの前記被実装面をモールド金型の前記半導体装置実装側の面に対応したキャビティ形成面に密着させて前記モールド金型をクランプする工程と、前記モールド金型のキャビティに封止用樹脂を供給して前記リードの前記被実装面が前記封止部の前記半導体装置実装側の面に露出するように前記封止部を形成して前記半導体チップを樹脂封止する工程と、前記リードを前記リードフレームから切断分離する工程とを有するものである。

【0015】本発明によれば、モールド時にモールド金型によってリードフレームをクランプした際に、リードの折り曲げによってリードがモールド金型の半導体装置実装側の面に対応したキャビティ形成面に押し付けられるため、モールド金型のクランプ時にリードの被実装面

をモールド金型の前記キャビティ形成面に密着させることができる。

【0016】これにより、モールド時に、封止用樹脂がリードの裏面側（下側）に回り込まないため、封止部を形成した際に、封止部の裏面に確実にリードの被実装面を露出できる。

【0017】したがって、封止部へのリード潜り込みを防止できる。その結果、リードの被実装面にめっきを十分に塗布することができるため、リードの潜り込み起因によるめっき不良の発生も防ぐことができ、これにより、半導体装置の歩留りを向上できる。

【0018】さらに、本発明の半導体装置の製造方法は、半導体チップを支持するタブと、封止部の半導体装置実装側の面に露出可能な被実装面を備えた複数のリードとを有したリードフレームを準備する工程と、前記リードフレームの前記タブと前記半導体チップとを接合する工程と、前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードフレームの前記リードとを接続部材によって接続する工程と、第1および第2金型からなるモールド金型において前記リードをクランプするクランプ面がキャビティ形成面の際から外側に向かってキャビティ凹側に屈曲した前記第1および第2金型の前記クランプ面によって前記リードフレームをクランプして前記リードの前記被実装面を前記モールド金型の前記半導体装置実装側の面に対応した前記キャビティ形成面に密着させる工程と、前記モールド金型の前記キャビティに封止用樹脂を供給して前記リードの前記被実装面が前記封止部の前記半導体装置実装側の面に露出するように前記封止部を形成して前記半導体チップを樹脂封止する工程と、前記リードを前記リードフレームから切断分離する工程とを有するものである。

【0019】また、本発明の半導体装置の製造方法は、半導体チップを支持するタブと、封止部の半導体装置実装側の面に露出可能な被実装面を備えた複数のリードとを有したリードフレームを準備する工程と、前記リードフレームの前記タブと前記半導体チップとを接合する工程と、前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードフレームの前記リードとを接続部材によって接続する工程と、モールド金型のクランプ面に前記リードの前記被実装面と反対側の面を押圧する凸部が設けられた前記モールド金型の前記クランプ面によって前記リードフレームをクランプして前記凸部により前記リードの前記被実装面と反対側の面を押圧して前記リードの前記被実装面を前記モールド金型の前記半導体装置実装側の面に対応したキャビティ形成面に密着させる工程と、前記モールド金型の前記キャビティに封止用樹脂を供給して前記リードの前記被実装面が前記封止部の前記半導体装置実装側の面に露出するように前記封止部を形成して前記半導体チップを樹脂封止する工程と、前記モールド金型の前記凸部によって形成された前記リードの凹部で

前記リードを切断して前記リードを前記リードフレームから分離する工程とを有するものである。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一の機能を有する部材には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【0021】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1による半導体装置（QFN）の構造の一例を示す図であり、（a）は平面図、（b）は側面図、（c）は底面図、図2は図1に示す半導体装置の構造を示す拡大断面図、図3は図1に示す半導体装置の製造方法における主要工程に対応した組み立て状態の一例を示す断面図であり、（a）はリードフレームの図、（b）はワイヤボンディング工程、図4は図1に示す半導体装置の製造方法における主要工程に対応した組み立て状態の一例を示す断面図であり、（a）はモールド工程の金型クランプ前の状態、（b）はモールド工程の金型クランプ後の樹脂注入状態、（c）は切断工程である。

【0022】図1に示す本実施の形態1の半導体装置は、樹脂封止形で、かつ面実装形の小形半導体パッケージであるとともに、モールドによって形成された封止部3の裏面（半導体装置実装側の面）3aの周縁部に外部端子である複数のリード1aの被実装面1dを露出させて配置したペリフェラル形のものであり、前記半導体装置の一例として、QFN5を取り上げて説明する。

【0023】したがって、QFN5の各リード1aは、封止部3に埋め込まれたインナリードと、封止部3の裏面3aの周縁部に露出したアウトリードとの両者の機能を兼ねている。

【0024】また、ここでのQFN5は、半導体チップ2を支持するタブ1bが封止部3内に埋め込まれたタブ埋め込み構造のものである。

【0025】図1、図2を用いて、QFN5の詳細構成について説明すると、半導体チップ2が樹脂封止されて形成された封止部3と、半導体チップ2を支持するチップ支持面1cを備えたタブ1bと、タブ1bを支持するとともに封止部3の裏面3aの周縁部の4つの角部に露出して配置されたタブ吊りリード1eと、タブ1bの周囲に配置され、かつ封止部3の裏面3aの周縁部に並んで被実装面1dを露出して配置された複数のリード1aと、半導体チップ2のパッド（表面電極）2aとこれに対応するリード1aとを接続するボンディング用のワイヤ（接続部材）4とからなり、QFN5組み立ての際に、図3（a）に示すような各リード1aがその被実装面1d側に予め折り曲げられたリードフレーム1を用い、モールド工程において、図4（b）に示すように、リード1aの被実装面1dをモールド金型6の下金型（第1金型）6bのキャビティ形成面6dに密着させて上金型（第2金型）6aと下金型6bとをクランプして

モールドを行って組み立てられたものである。

【0026】これにより、図1(c)に示すように、封止部3の裏面3aの周縁部には、それぞれのリード1aの被実装面1dが確実に露出しており、封止部3へのリード潜り込みを防ぐ構造のものである。

【0027】なお、図2に示すように、半導体チップ2は、タブ1bのチップ支持面1c上にダイボンド材（例えば、銀ペーストなど）12によって固定されている。

【0028】また、タブ1b、タブ吊りリード1eおよび各リード1aは、例えば、銅などの薄板材によって形成され、その厚さは、0.15～0.2mm程度である。

【0029】さらに、半導体チップ2のパッド2aとこれに対応するリード1aとを接続するワイヤ4は、例えば、金線などである。

【0030】また、封止部3は、モールド方法による樹脂封止によって形成され、その際用いられる図4(b)に示す封止用樹脂7は、例えば、熱硬化性のエポキシ樹脂などである。

【0031】次に、本実施の形態1によるQFN5の製造方法について説明する。

【0032】まず、半導体チップ2を支持可能なチップ支持面1cを備えたタブ1bと、樹脂封止された際に封止部3の裏面3aの周縁部に露出する被実装面1dを備えたとともに被実装面1d側に折り曲げられた複数のリード1aとを有した図3(a)に示すリードフレーム1を準備する。

【0033】なお、リードフレーム1におけるリード1aの折り曲げ位置は、被実装面1dを除き、被実装面1dより外側方向（タブ1bから離れる方向）の位置であり、図3(a)に示すように、その際の折り曲げ角度(θ)は、被実装面1dの反対側の面であるボンディング面1fを基準として、被実装面1d側に、例えば、0.1～30°程度であるが、30°を超えていてもよい。

【0034】ここで、リードフレーム1は、1枚のリードフレーム1から複数個のQFN5を製造することが可能な短冊状の細長い多連のものであり、したがって、1枚のリードフレーム1には、1個のQFN5に対応したパッケージ領域が複数個形成されている。

【0035】また、リードフレーム1は、例えば、銅(Cu)などによって形成された薄板材であり、その厚さは、例えば、0.15～0.2mm程度であるが、前記材料や前記厚さなどは、これらに限定されるものではない。

【0036】続いて、主面2bに半導体集積回路が形成された半導体チップ2を準備し、その後、リードフレーム1のタブ1bのチップ支持面1cと半導体チップ2の裏面2c（主面2bと反対側の面）とを接合するダイボンドリング（ペレットボンディングまたはチップマウントともいう）を行う。

【0037】その際、リードフレーム1のタブ1bにダ

イボンド材（例えば、銀ペーストなど）12を介して主面2bを上方向に向けて半導体チップ2を固定する。

【0038】続いて、図3(b)に示すように、半導体チップ2のパッド2aとこれに対応するリード1aとを接続部材であるボンディング用のワイヤ4によってワイヤボンディングして接続する。

【0039】その後、モールド（ここでは、トランスファーマールド）によって半導体チップ2を樹脂封止する。

【0040】ここでは、図4に示すモールド金型6の上金型6aと下金型6bとによってワイヤボンディング後のリードフレーム1をクランプした後、キャビティ6c内に液状の封止用樹脂7を供給して樹脂モールドを行う。

【0041】モールド工程では、まず、図4(a)に示すように、下金型6bのクランプ面6e上に、リード1aに被実装面1d側への折り曲げが形成されたリードフレーム1を配置し、その後、図4(b)に示すように、上金型6aと下金型6bとによってリードフレーム1をクランプする。

【0042】その際、リード1aには被実装面1d側への折り曲げが形成されているため、上金型6aからのリードフレーム1への加圧により、リード1aが下金型6b側に押さえ付けられ、したがって、上金型6aと下金型6bとを完全にクランプすると、リード1aの被実装面1dが下金型6bのキャビティ形成面6d（封止部3の裏面3aに対応した金型面）に密着する。

【0043】続いて、この金型クランプ状態でキャビティ6cに封止用樹脂7を注入（供給）してリード1aの被実装面1dが封止部3の裏面3aに確実に露出するように封止部3を形成する。本実施の形態1では、リード1aの被実装面1dは下金型6bのキャビティ形成面6dに密着しているため、リード1aの被実装面1dと下金型6bのキャビティ形成面6dとの間に封止用樹脂7が入り込むことはなく、したがって、封止部形成後、これの裏面3aにリード1aの被実装面1dを確実に露出させることができる。

【0044】その後、各リード1aおよびタブ吊りリード1eをリードフレーム1から切断分離するリード切断（個片化）を行い、これにより、図1、図2に示すQFN5を完成させる。

【0045】本実施の形態1のQFN5（半導体装置）およびその製造方法によれば、以下のような作用効果が得られる。

【0046】すなわち、QFN5の製造において、被実装面1d側に折り曲げられた複数のリード1aを有するリードフレーム1を用いてモールドを行うことにより、モールド金型6の上金型6aと下金型6bとによってリードフレーム1をクランプした際に、リード1aの折り曲げによってリード1aがモールド金型6の下金型6b



のキャビティ形成面 6 d に押し付けられるため、リード 1 a の被実装面 1 d を下金型 6 b のキャビティ形成面 6 d に密着させることができる。

【0047】これにより、モールド時のキャビティ 6 c への封止用樹脂 7 の注入時に、封止用樹脂 7 がリード 1 a の下側（被実装面 1 d 側）に回り込まないため、封止部 3 を形成した際に、封止部 3 の裏面 3 a に確実にリード 1 a の被実装面 1 d を露出できる。

【0048】したがって、封止部 3 へのリード潜り込みを防止でき、その結果、リード 1 a の被実装面 1 d にレジソフラッシュバリが形成されるのを防ぐことができる。

【0049】これにより、リード 1 a の被実装面 1 d に半田めっきを十分に塗布することができるため、リード 1 a の潜り込み起因によるめっき不良の発生も防ぐことができ、その結果、QFN5（半導体装置）の歩留りを向上できる。

【0050】また、リード 1 a の被実装面 1 d に半田めっきを十分に塗布することができるため、その結果、QFN5 の実装基板などへの実装時の接続信頼性を向上させることができる。

【0051】さらに、フィルムシートを用いたモールドを行わなくて済むため、QFN5 のコストアップを抑えてリード 1 a の潜り込みを防ぐことができる。

【0052】（実施の形態 2）図 5 は本発明の実施の形態 2 による半導体装置（QFN）の構造と実装状態の一例を示す図であり、（a）は QFN 断面図、（b）は実装状態の断面図、図 6 は図 5 に示す半導体装置の製造方法における主要工程に対応した組み立て状態の一例を示す断面図であり、（a）はモールド工程、（b）はめっき工程、（c）は切断工程である。

【0053】本実施の形態 2 の半導体装置は、実施の形態 1 の半導体装置と同様に、封止部 3 の裏面 3 a の周縁部に複数のリード 1 a の被実装面 1 d が並んで露出して配置されたペリフェラル形の QFN5 である。

【0054】本実施の形態 2 の QFN5 の構成は、半導体チップ 2 を支持するチップ支持面 1 c を備えたタブ 1 b と、半導体チップ 2 が樹脂封止されて形成された封止部 3 と、タブ 1 b の周囲に配置され、かつ封止部 3 の裏面 3 a の周縁部に露出する被実装面 1 d と封止部 3 の側面 3 b に僅かに突出する突出部 1 g とを備えるとともに、突出部 1 g が封止部 3 の裏面 3 a と反対の面である表面 3 c 側に向いた複数のリード 1 a と、半導体チップ 2 のパッド 2 a とこれに対応するリード 1 a とを接続するボンディング用のワイヤ 4 とからなる。

【0055】すなわち、本実施の形態 2 の QFN5 は、図 5（a）に示すように、封止部 3 の側面 3 b に僅かに突出するリード 1 a の突出部 1 g の先端部が封止部 3 の表面 3 c 側を向くように、リード 1 a の突出部 1 g が封止部 3 の表面 3 c 側に曲げ成形されたものである。

【0056】つまり、封止部 3 における表面 3 c 側を上方および裏面 3 a 側を下方とすると、各リード 1 a の突出部 1 g の先端部が上方に向かうように曲げ成形されたものである。

【0057】なお、本実施の形態 2 の QFN5 のその他の構造については、実施の形態 1 の QFN5 と同様であるため、その重複説明は省略する。

【0058】次に、本実施の形態 2 の QFN5 の製造方法を説明する。

【0059】本実施の形態 2 の QFN5 の主要の組み立て手順は、実施の形態 1 の QFN5 とほぼ同様であり、したがって、本実施の形態 2 では実施の形態 1 の製造方法との相違点を中心に説明する。

【0060】まず、半導体チップ 2 を支持するチップ支持面 1 c が形成されたタブ 1 b と、封止部 3 の裏面 3 a に露出可能な被実装面 1 d を備えた複数のリード 1 a とを有したリードフレーム 1 を準備する。

【0061】すなわち、本実施の形態 2 のリードフレーム 1 のリード 1 a には、実施の形態 1 で説明した図 3（a）に示すリードフレーム 1 のリード 1 a のような折り曲げは形成されていない平坦構造のものである。

【0062】さらに、主面 2 b に半導体集積回路が形成された半導体チップ 2 を準備した後、半導体チップ 2 を供給して、リードフレーム 1 のタブ 1 b のチップ支持面 1 c と半導体チップ 2 の裏面 2 c とを接合するダイボンディングを行う。

【0063】続いて、半導体チップ 2 のパッド 2 a とこれに対応するリード 1 a とをボンディング用のワイヤ 4 によってワイヤボンディングして接続する。

【0064】その後、モールドによって半導体チップ 2 を樹脂封止する。

【0065】本実施の形態 2 では、図 6（a）に示すように、リード 1 a をクランプする上金型 6 a および下金型 6 b の双方のクランプ面 6 e がそれぞれのキャビティ形成面 6 d の際から外側に向かってキャビティ凹側に屈曲した上金型 6 a（第 2 金型）と下金型 6 b（第 1 金型）とからなるモールド金型 6 を用いてモールドを行う。

【0066】すなわち、上金型 6 a および下金型 6 b それぞれのクランプ面 6 e の前記屈曲を利用して両クランプ面 6 e によって平坦なリードフレーム 1 をクランプすることにより、金型クランプ時に、平坦なリード 1 a の弾性力が働いてリード 1 a の被実装面 1 d を下金型 6 b のキャビティ形成面 6 d に密着させるものである。

【0067】この状態で、キャビティ 6 c に封止用樹脂 7（図 4（b）参照）を注入してモールドを行うことにより、実施の形態 1 と同様に、リード 1 a の被実装面 1 d と下金型 6 b のキャビティ形成面 6 d との間に封止用樹脂 7 を入り込ませずに封止用樹脂 7 のキャビティ 6 c への充填が可能になり、その結果、封止部 3 の裏面 3 a



に各リード1 aの被実装面1 dを確実に露出させることができる。

【0068】なお、上金型6 aと下金型6 bのクランプ力によって、リード1 aは、図6 (b) に示すように、モールド後、上方（封止部3の表面3 c側）に折り曲げられた（塑性変形された）状態となる。

【0069】その後、図6 (b) に示すように、めっき工程において、リード表面に半田めっき層10を形成する。

【0070】続いて、図6 (c) に示すように、切断工程において、各リード1 aをリードフレーム1から切断分離するリード切断（個片化）を行い、これによって、図5 (a) に示すQFN5を完成させる。

【0071】その際、図6 (c) に示すように、各リード1 aにおいて、折り曲げられた箇所（突出部1 g）より外側の箇所ですリード切断を行う。

【0072】これにより、図5 (a) に示すように、本実施の形態2のQFN5は、封止部3の側面3 bに突出する各リード1 aの突出部1 gの先端部が上方（封止部3の表面3 c側）に向かうように曲げ成形された構造となる。

【0073】ここで、図5 (b) は、本実施の形態2のQFN5の実装基板8への実装形態を示したものである。

【0074】すなわち、半田9を介してQFN5を実装基板8に実装するものであり、リード1 aの被実装面1 dと実装基板8の接続側端子である基板側端子8 aとが、半田9を介して接続されている。その際、本実施の形態2のQFN5は、各リード1 aの突出部1 gの先端部が上方に向かうように曲げ成形されているため、半田フィレット11を十分に高く形成でき、その結果、接続信頼性（実装性）を向上できる。

【0075】なお、本実施の形態2のQFN5のその他の製造方法については、実施の形態1のQFN5の製造方法と同様であるため、その重複説明は省略する。

【0076】本実施の形態2のQFN5（半導体装置）およびその製造方法によれば、以下のような作用効果が得られる。

【0077】すなわち、モールド金型6においてリード1 aをクランプするクランプ面6 eがキャビティ形成面6 dの際から外側に向かってキャビティ凹側に屈曲した下金型6 bおよび上金型6 aのクランプ面6 eによってリードフレーム1をクランプすることにより、リード1 aの被実装面1 dをモールド金型6の下金型6 bのキャビティ形成面6 dに密着させることができる。

【0078】これにより、モールド時に、封止用樹脂7がリード1 aの裏面側に回り込まないため、封止部3を形成した際に、封止部3の裏面3 aに確実にリード1 aの被実装面1 dを露出できる。

【0079】その結果、封止部3へのリード潜り込みを

防止でき、これにより、リード1 aの被実装面1 dにレジソフラッシュバリが形成されるのを防ぐことができる。

【0080】また、ペリフェラル形のQFN5において、封止部3の側面3 bに僅かに突出するリード1 aの突出部1 gが封止部3の表面3 c側（上方）に向いていることにより、QFN5を実装基板8などに実装した際に、リード1 aの被実装面1 dの先端付近と接続側端子である基板側端子8 aとの間に間隙部を形成することができる。

【0081】これにより、QFN5の実装基板8などへの実装時に前記間隙部に半田9が埋め込まれるため、半田フィレット11を十分に、かつ高く形成することができ、したがって、QFN5の実装時の接続信頼性を向上できる。

【0082】以上、本発明者によってなされた発明を発明の実施の形態1、2に基づき具体的に説明したが、本発明は前記発明の実施の形態1、2に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。

【0083】例えば、QFN5において封止部3の裏面3 aにリード1 aの被実装面1 dを露出させる他の製造方法としては、図7および図8に示す変形例の製造方法を行ってもよい。

【0084】まず、図7に示す変形例は、上金型6 aのクランプ面6 eにリード1 aのボンディング面1 fを押圧する凸部6 f（例えば、高さ10 μm程度の凸部6 f）が設けられたモールド金型6を用いてモールドを行うものである。

【0085】すなわち、図7 (a) に示すように、モールド工程の金型クランプ時に、上金型6 aのクランプ面6 eに設けられた凸部6 fによってリード1 aのボンディング面1 fを局所的に押圧することにより、リード1 aのボンディング面1 f側を押しつぶして引き延ばし、その結果、金型クランプ時にリード1 aの被実装面1 dを下金型6 bのキャビティ形成面6 dに密着させるものである。

【0086】これにより、モールド後、封止部3の裏面3 aに各リード1 aを確実に露出させることができるとともに、リード1 aのボンディング面1 fには、上金型6 aの凸部6 fによって図7 (b) に示す凹部1 hが形成され、その後、めっき工程で、リード表面に半田めっき層10を形成することにより、凹部1 hにも半田めっき層10を形成できる。

【0087】さらに、切断工程において、凹部1 hでリード1 aを切断することにより、凹部1 hの半田めっき層10が、図7 (c) に示すように、リード1 aの側面1 i全体または側面上方まで回り込むため、リード切断後、リード1 aの側面1 iにおいてその上方すなわちボンディング面1 f側またはその近傍まで半田めっき層1

0を形成できる。

【0088】したがって、図7(d)に示すように、リード1aの側面1iの半田めっき層10の未付着箇所がなくなりまたは少なくなり、その結果、実装基板8などにQFN5を実装した際に、リード1aの側面1i全体または側面上方まで形成された半田めっき層10が、基板側端子8aとの接続用に配置された半田9をすい上げ、これによって半田フィレット11を十分に、かつ高く形成できる。

【0089】その結果、QFN5の実装時の接続信頼性(実装性)を向上できる。

【0090】また、図8(a), (b), (c), (d)に示す変形例は、上金型6aのクランプ面6eにリード1aのボンディング面1fを押圧する凸部6fが設けられ、かつ下金型6bのクランプ面6eにリード1aの被実装面1dを押圧する凸部6fより小さい小形凸部6gが設けられたモールド金型6を用いてモールドを行うものである。

【0091】すなわち、上金型6aの凸部6fより下金型6bの小形凸部6gの方が小さいため、金型クランプ時には、リード1aのボンディング面1fを被実装面1dより大きな圧力で局所的に押圧することにより、リード1aのボンディング面1f側を押しつぶして引き延ばし、その結果、図8(a)に示すように、金型クランプ時にリード1aの被実装面1dを下金型6bのキャビティ形成面6dに密着させることができる。

【0092】これにより、モールド後、封止部3の裏面3aに各リード1aを確実に露出させることができるとともに、リード1aのボンディング面1fと被実装面1dとは、上金型6aの凸部6fと下金型6bの小形凸部6gとによってそれぞれの面に図8(b)に示す凹部1hが形成される。

【0093】その後、めっき工程で、リード表面に半田めっき層10を形成することにより、ボンディング面1fと被実装面1dの凹部1hにも半田めっき層10を形成でき、さらに、切断工程において、凹部1hでリード1aを切断することにより、リード両面の凹部1hの半田めっき層10がリード1aの側面1iに回り込むため、リード切断後、図8(c)に示すように、リード1aの側面1iにおいてその上方すなわちボンディング面1f側あるいはその近傍まで半田めっき層10を形成できる。

【0094】したがって、図7に示す変形例の場合と同様に、実装基板8などにQFN5を実装した際に、図8(d)に示すように、リード1aの側面1i全体または側面上方まで形成された半田めっき層10が、基板側端子8aとの接続用に配置された半田9をすい上げ、これによって半田フィレット11を十分に、かつ高く形成できる。

【0095】また、実施の形態1、2および変形例で

は、モールド金型6において第1金型を下金型6bとし、一方、第2金型を上金型6aとして説明したが、モールド金型6における上金型6aと下金型6bの関係は、その反対であってもよい。

【0096】また、実施の形態1、2および変形例では、QFN5がタブ埋め込み構造の場合を説明したが、タブ1bが封止部3の裏面3aに露出するタブ露出構造であってもよい。

【0097】さらに、前記実施の形態1、2および変形例では、半導体装置がQFN5の場合を説明したが、前記半導体装置は、樹脂封止形で、かつペリフェラル形の半導体パッケージであれば、QFN5以外のものであってもよい。

【0098】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0099】(1)．被実装面側に折り曲げられた複数のリードを有するリードフレームを用いてモールドを行うことにより、モールド金型によってリードフレームをクランプした際に、リードの折り曲げによってリードがモールド金型の半導体装置実装側の面に対応したキャビティ形成面に押し付けられるため、リードの被実装面をモールド金型のキャビティ形成面に密着させることができる。これにより、封止用樹脂がリードの裏面側に回り込まないため、封止部の裏面に確実にリードの被実装面を露出できる。したがって、リードの被実装面にめっきを十分に塗布することができ、その結果、リードの潜り込み起因によるめっき不良の発生も防ぐことができるとともに、半導体装置の歩留りを向上できる。

【0100】(2)．リードの被実装面にめっきを十分に塗布することができるため、半導体装置の実装時の接続信頼性を向上させることができる。さらに、フィルムシートを用いたモールドを行わずに済むため、半導体装置のコストアップを抑えてリードの潜り込みを防ぐことができる。

【0101】(3)．クランプ面にリードの被実装面と反対側の面を押圧する凸部が設けられたモールド金型のクランプ面によって、モールド時に、リードフレームをクランプすることにより、凸部によってリードの被実装面と反対側の面が押圧されて伸びるため、リードがモールド金型のキャビティ形成面に押し付けられ、したがって、モールド金型のクランプ時に、リードの被実装面を前記キャビティ形成面に密着させることができる。これにより、封止用樹脂がリードの裏面側に回り込まないため、封止部を形成した際に、封止部の裏面に確実にリードの被実装面を露出でき、その結果、リードの被実装面にめっきを十分に塗布することができる。したがって、リードの潜り込み起因によるめっき不良の発生も防ぐことができ、その結果、半導体装置の歩留りを向上でき

る。

【0102】(4)．リード切断時に、モールド金型の凸部によって形成されたリードの凹部でリードを切断することにより、リードの側面においてその被実装面と反対側の面付近まで半田めっき層が形成された構造とすることができる。これにより、半導体装置の実装時の半田フィレットを高く形成することができ、したがって、半導体装置の実装時の接続信頼性を向上できる。

【0103】(5)．モールドの際に、クランプ面がキャビティ形成面の際から外側に向かってキャビティ凹側に屈曲した第1および第2金型のクランプ面によってリードフレームをクランプすることにより、リードの被実装面をモールド金型のキャビティ形成面に密着させることができる。これにより、封止用樹脂がリードの裏面側に回り込まないため、封止部の裏面に確実にリードの被実装面を露出できる。その結果、封止部へのリード潜り込みを防止でき、これにより、リードの被実装面にレジソフラッシュバリが形成されるのを防ぐことができる。

【0104】(6)．ペリフェラル形の半導体装置において、封止部の側面に僅かに突出するリードの突出部が封止部の半導体装置実装側の面と反対の面側に向いていることにより、半導体装置を実装基板などに実装した際に、リードの被実装面の先端付近と接続側端子との間に間隙部を形成することができる。これにより、前記間隙部に半田が埋め込まれるため、半田フィレットを高く形成することができ、したがって、半導体装置の実装時の接続信頼性を向上できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】(a)、(b)、(c)は本発明の実施の形態1による半導体装置(QFN)の構造の一例を示す図であり、(a)は平面図、(b)は側面図、(c)は底面図である。

【図2】図1に示す半導体装置の構造を示す拡大断面図である。

【図3】(a)、(b)は図1に示す半導体装置の製造方法における主要工程に対応した組み立て状態の一例を示す断面図であり、(a)はリードフレームの図、(b)はワイヤボンディング工程である。

【図4】(a)、(b)、(c)は図1に示す半導体装置の製造方法における主要工程に対応した組み立て状態の一例を示す断面図であり、(a)はモールド工程の金型クランプ前の状態、(b)はモールド工程の金型クランプ後の樹脂注入状態、(c)は切断工程である。

【図5】(a)、(b)は本発明の実施の形態2による半導体装置(QFN)の構造と実装状態の一例を示す図であり、(a)はQFN断面図、(b)は実装状態の断面図である。

【図6】(a)、(b)、(c)は図5に示す半導体装置の製造方法における主要工程に対応した組み立て状態の一

例を示す断面図であり、(a)はモールド工程、(b)はめっき工程、(c)は切断工程である。

【図7】(a)、(b)、(c)、(d)は本発明の半導体装置の製造方法に対する変形例の半導体装置の製造方法の主要工程に対応した組み立て状態の一例を示す断面図であり、(a)はモールド工程、(b)はめっき工程、(c)は切断工程、(d)は実装状態である。

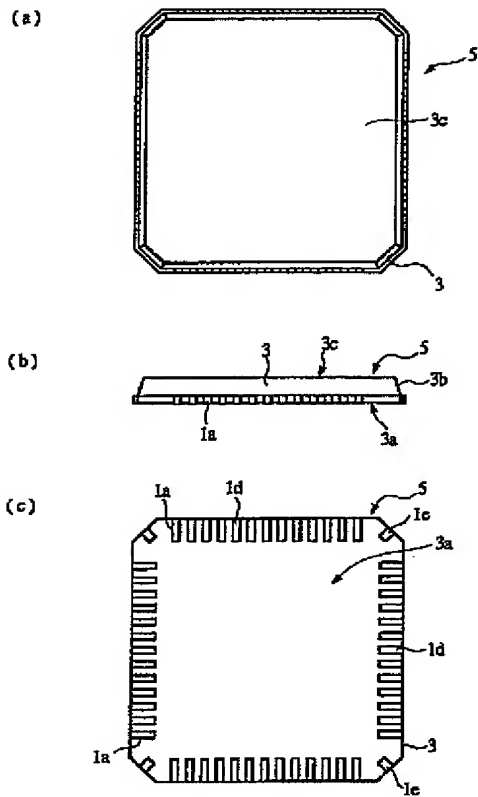
【図8】(a)、(b)、(c)、(d)は本発明の半導体装置の製造方法に対する変形例の半導体装置の製造方法の主要工程に対応した組み立て状態の一例を示す断面図であり、(a)はモールド工程、(b)はめっき工程、(c)は切断工程、(d)は実装状態である。

#### 【符号の説明】

- 1 リードフレーム
- 1 a リード
- 1 b タブ
- 1 c チップ支持面
- 1 d 被実装面
- 1 e タブ吊りリード
- 1 f ボンディング面(反対側の面)
- 1 g 突出部
- 1 h 凹部
- 1 i 側面
- 2 半導体チップ
- 2 a パッド(表面電極)
- 2 b 主面
- 2 c 裏面
- 3 封止部
- 3 a 裏面(半導体装置実装側の面)
- 3 b 側面
- 3 c 表面
- 4 ワイヤ(接続部材)
- 5 QFN(半導体装置)
- 6 モールド金型
- 6 a 上金型(第2金型)
- 6 b 下金型(第1金型)
- 6 c キャビティ
- 6 d キャビティ形成面
- 6 e クランプ面
- 6 f 凸部
- 6 g 小形凸部
- 7 封止用樹脂
- 8 実装基板
- 8 a 基板側端子
- 9 半田
- 10 半田めっき層
- 11 半田フィレット
- 12 ダイボンド材

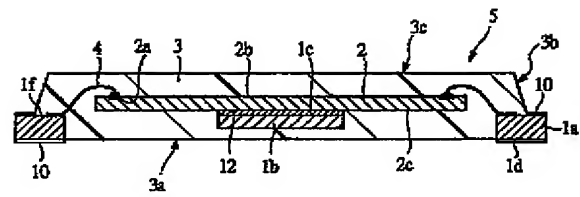
【図1】

図 1



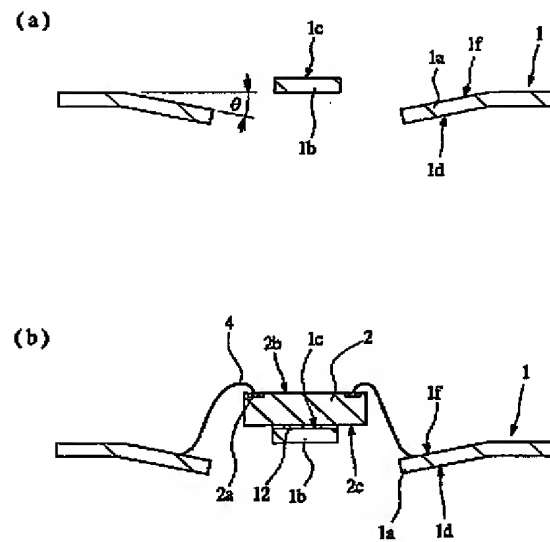
【図2】

図 2

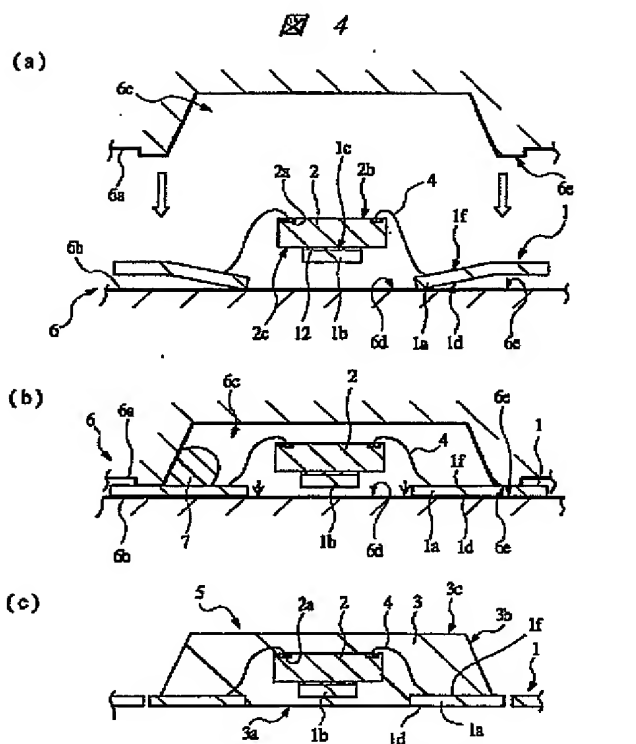


【図3】

図 3

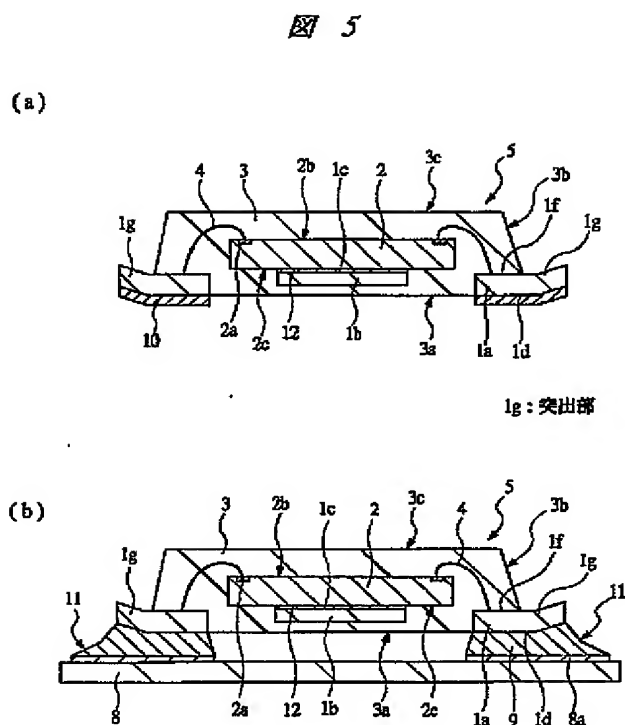


【図 4】



1: リードフレーム	3a: 裏面(半導体装置実装側の面)	6a: キヤビティ
1a: リード	3b: 凹部	6d: キヤビティ形成面
1b: ケース	4: ワイヤ(接続部材)	6e: クラップ層
1c: 接合表面	5: ORN(半導体装置)	7: 封止用樹脂
1f: パッドパッチ面(反対側の面)	6: モールド金型	
2: 半導体チップ	6a: 上金型(第2金型)	
2a: パッド(表面電極)	6b: 下金型(第1金型)	
3: 封止部		

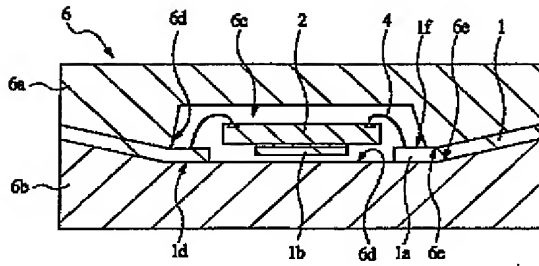
【图 5】



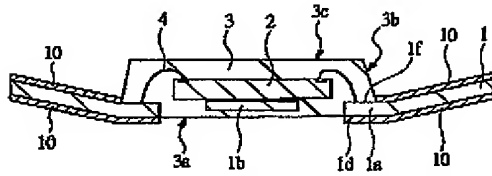
【図 6】

図 6

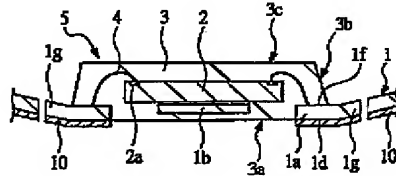
(a)



(b)



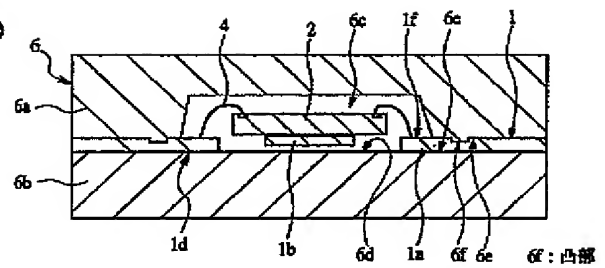
(c)



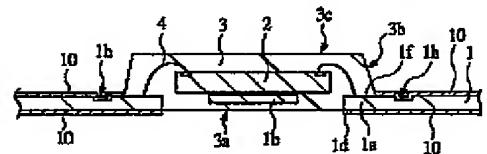
【図 7】

図 7

(a)

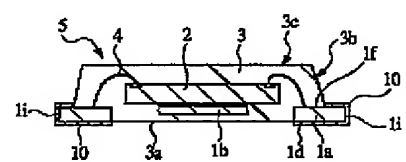


(b)

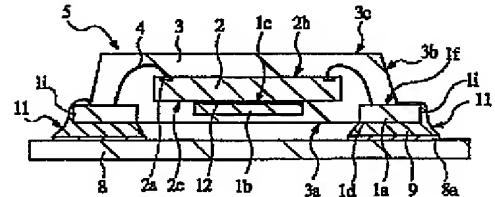


1h: 凹部

(c)

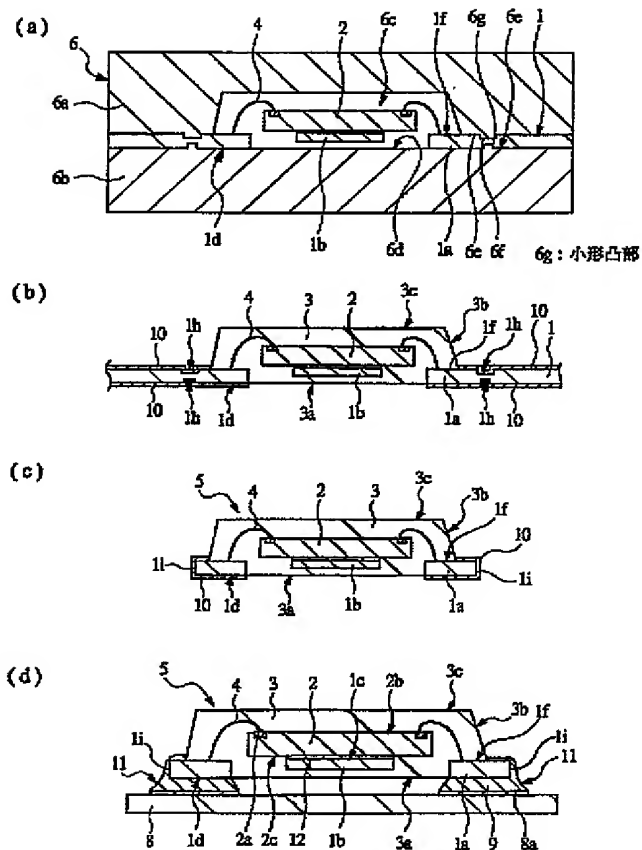


(d)



【図 8】

図 8



フロントページの続き

(72) 発明者 嶋貫 好彦  
 山形県米沢市大字花沢字八木橋東 3 の 3274  
 日立米沢電子株式会社内

Fターム(参考) 5F061 AA01 CA21 EA02 EA03  
 5F067 AA01 AA09 BC11 DE05 DE14